



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11304030 A**(43) Date of publication of application: **05.11.99**

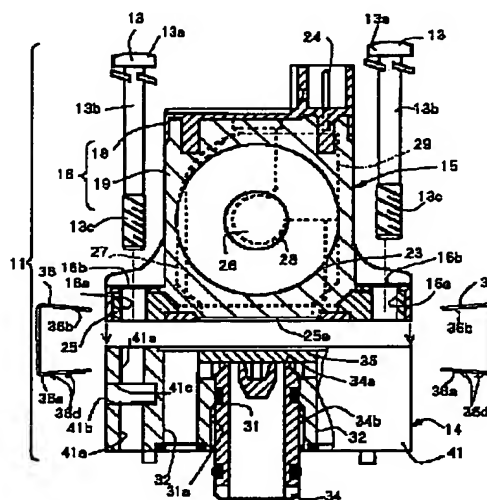
(51) Int. Cl.

**F16K 27/00**  
**F16K 31/06**
(21) Application number: **10110536**(71) Applicant: **CKD CORP**(22) Date of filing: **21.04.98**(72) Inventor: **YAMADA SHOICHI**(54) **ASSEMBLY STRUCTURE OF SOLENOID VALVE** COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To integrally assemble a plural number of blocks constituting a solenoid valve impossible to disassemble in simple constitution so that disassembly is allowed in a necessary case and to prevent falling of a screw for installation to another member.

**SOLUTION:** A solenoid valve 11 is constituted by integrally assembling two blocks 16, 41 which can be divided from each other. Shaft holes 16a, 41a communicating with each other are respectively provided on both of the blocks 16, 41 accumulating with each other so as to assemble both of the blocks 16, 41. Both sides of both of the blocks 16, 41 accumulated on each other are clipped by clips 36. Through holes to conform to the shaft holes 16a, 41a are respectively provided on both bending parts 36a, 36b of the clips 36. Screws 13 are inserted in these shaft holes 16a, 41a and the through holes, and screw parts 13c on their head ends are provided free to be engaged with an engagement claw 36d of one of the through holes respectively.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-304030

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 K 27/00

31/06

識別記号

3 0 5

F I

F 1 6 K 27/00

31/06

B

3 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-110536

(22) 出願日 平成10年(1998)4月21日

(71) 出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

(72) 発明者 山田 昇市

愛知県春日井市堀の内町850 シーケーデ

ィ株式会社春日井事業所内

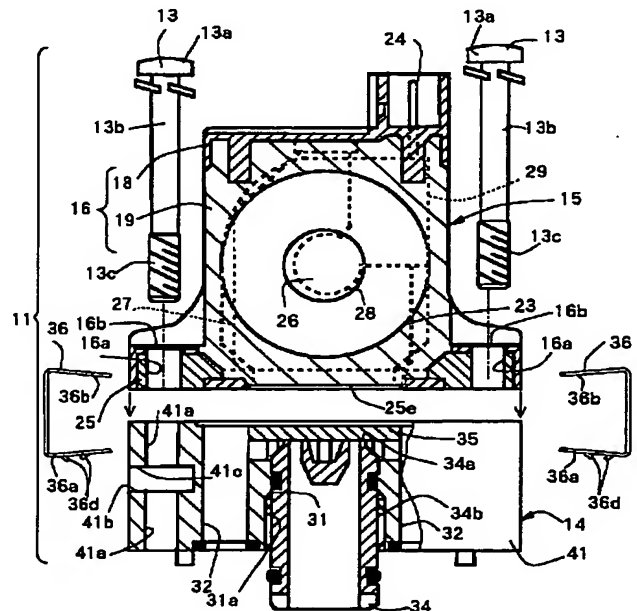
(74) 代理人 弁理士 富澤 孝 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 電磁弁の組み付け構造

(57) 【要約】

【課題】 電磁弁を構成する複数のブロックを、必要な場合には分解が許容されるように簡単な構成で分解不能に一体的に組み付け、かつ、別部材への取り付け用のねじの脱落を防止すること。

【解決手段】 電磁弁11を、互いに分割可能な二つのブロック16、41を一体的に組み付けることにより構成する。両ブロック16、41を組み付けるために、互いに積み重ねられる両ブロック16、41のそれぞれに互いに連通する軸孔16a、41aを設ける。積み重ねられた両ブロック16、41の両側を、クリップ36により挟持する。クリップ36の両折り曲げ部36a、36bには、軸孔16a、41aに整合する通し孔36cをそれぞれ設ける。それら軸孔16a、41a及び通し孔36cにねじ13を挿通し、その先端のねじ部13cを一方の通し孔36cに係合爪36dに係合可能に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のブロックに分割された電磁弁を一体的に組み付けてなる電磁弁の組み付け構造において、前記各ブロックのそれぞれに設けられ、前記各ブロックが互いに積み重ねられることにより互いに連通する軸孔と、

前記積み重ねられた複数のブロックを挟持すると共に、前記互いに連通する軸孔に整合する一対の通し孔を有するクリップと、

前記軸孔及び前記通し孔に挿通されることにより、先端部に設けられたねじ部が前記クリップ及び前記各ブロックを貫通するねじと、

前記少なくとも一方の通し孔に設けられ、その通し孔に挿通されたねじ部に係合可能な係合部とを備えたことを特徴とする電磁弁の組み付け構造。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された電磁弁の組み付け構造において、

前記クリップは、金属板材の両端部が互いに対向するように折り曲げられてなり、それら折り曲げ部の間でばね力が与えられ、それら折り曲げ部に前記通し孔及び前記係合部が設けられることを特徴とする電磁弁の組み付け構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、電磁弁の組み付け構造に係る。特に詳しくは、複数のブロックに分割された電磁弁を一体的に組み付けてなる電磁弁の組み付け構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、ソレノイドを作動させて弁座を弁座に当接又は弁座から離間させるようにした電磁弁がある。この種の電磁弁は、主に流体制御に使われる。

【0003】 電磁弁の構造として、複数のブロックに分割された電磁弁を一体的に組み付けてなるものがある。又、そのような電磁弁をマニホールド等の別部材に取り付けるようにしたものもある。ここで、例えば、空圧制御の分野の電磁弁では、多くの場合、複数のブロックが溶着又は接着等の接合により互いに分解不能に一体的に組み付けられている。これは、電磁弁の規格化された所期の特性・性能がユーザにより不用意に変えられないようにするためである。従って、この種の分野の電磁弁は、実質的には、使い捨てタイプのものであり、電磁弁に動作上の異常が起きた場合には、直ちに新品と交換されることになる。

【0004】 一方、ある特定分野のユーザにおいては、電磁弁に動作上の異常、例えば、漏れ等が起きた場合に、その異常原因を解析しなければならないことがある。この場合には、電磁弁を分解する必要があることから、複数のブロックが接着等により一体化された電磁弁では、分解が困難である。そこで、この分野で使用され

る電磁弁は、少なくとも異常解析のときに、容易な分解が許容されるべきである。

【0005】 上記のような電磁弁を別部材に取り付けるには、ねじ等の連結部材を別途に介在させて行うことになる。しかしながら、このような取り付け構造では、例えば、ある装置内に組み込まれた電磁弁を別部材に対して脱着させる場合に、連結部材が電磁弁から脱落して、装置内の部品等の混雑の中に紛れてしまうおそれがある。このことは、電磁弁が小型化するほど起こり易くなることである。

【0006】 そこで、電磁弁の各ブロックをねじにより互いに一体的に組み付けると共に、そのねじを電磁弁から脱落不能とし、更には、そのねじを使って電磁弁を別部材に取り付けるようにした構造がある。実開平 5 - 8 9 9 1 7 号公報はこの種の取り付け構造を開示する。

【0007】 図 1 2 に示すように、この公報の取り付け構造は、互いに組み付けられる二つの部品（ブロック）5 1、5 2 の双方に、互いに連通する軸孔 5 1 a、5 2 a を有する。それら軸孔 5 1 a、5 2 a にねじ 5 3 を挿通し、そのねじ 5 3 の頭部 5 3 a を一方のブロック 5 1 の上面に係合させる。他方のブロック 5 2 には、その軸孔 5 2 a よりも大径な収納孔 5 4 を設け、ねじ 5 3 の軸部 5 3 b に挿通されたコイルばね 5 5 を収納孔 5 4 の肩部とねじ部 5 3 c との間に介在させる。これにより、両ブロック 5 1、5 2 からのねじ 5 3 の脱落を防止すると共に、コイルばね 5 5 のばね力を二つのブロック 5 1、5 2 に作用させてそれらを互いに一体的に接合させている。この場合、収納孔 5 4 を貫通したねじ部 5 3 c を、別部材 5 6 に締め付けることにより、二つのブロック 5 1、5 2 よりなる電磁弁 5 1 を別部材 5 6 に取り付けることができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記従来公報の組み付け構造では、電磁弁 5 1 を別部材から取り外す場合に、ねじ 5 3 を回すことにより、コイルばね 5 5 がねじ部 5 3 c のねじ山に沿って移動するおそれがある。この場合には、二つのブロック 5 1、5 2 に作用するコイルばね 5 5 のばね力が緩み、両ブロック 5 1、5 2 が容易に分離するおそれがある。このため、電磁弁の異常解析を行わない場合でも、電磁弁 5 1 が容易に分解してしまい、電磁弁の所期の性能・特性が確保されなくなるおそれがある。

【0009】 この発明は上記の事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、複数のブロックに分割される電磁弁を、必要な場合には容易な分解が許容されるように簡単な構成で分解不能に一体的に組み付け可能とし、かつ、別部材への取り付けのためのねじの脱落を防止可能とした電磁弁の組み付け構造を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、複数のブロックに分割された電磁弁を一体的に組み付けてなる電磁弁の組み付け構造において、各ブロックのそれぞれに設けられ、それら各ブロックが互いに積み重ねられることにより互いに連通する軸孔と、積み重ねられた複数のブロックを挟持すると共に、互いに連通する軸孔に整合する一対の通し孔を有するクリップと、軸孔及び通し孔に挿通されることにより、先端部に設けられたねじ部がクリップ及び各ブロックを貫通するねじと、少なくとも一方の通し孔に設けられ、その通し孔に挿通されたねじ部に係合可能な係合部とを備えたことを趣旨とする。

【0011】上記の構成によれば、対応する軸孔が互いに整合するように複数のブロックを互いに積み重ねる。積み重ねられた複数のブロックにクリップを装着することにより、それらブロックがクリップにより挟持され、連通する軸孔に通し孔が整合する。これにより、複数のブロックが電磁弁として一体的に組み付けられた状態となる。そして、互いに整合する軸孔及び通し孔にねじを挿通することにより、その先端部のねじ部がクリップ及び各ブロックを貫通して配置され、そのねじ部がクリップの係合部に係合して抜け止めされる。一方、必要な場合には、ねじ及びクリップを取り外すことにより、電磁弁が複数のブロックに分離される。

【0012】上記の目的を達成するために、請求項2に記載の発明は、請求項1の発明の構成において、クリップは、金属板材の両端部が互いに対向するように折り曲げられてなり、それら折り曲げ部の間でばね力が与えられ、それら折り曲げ部に通し孔及び係合部が設けられることを趣旨とする。

【0013】上記の構成によれば、クリップの構造が具体的に特定され、請求項1と同等の作用が得られる。特に、複数のブロックは、金属板材の折り曲げ部に与えられたばね力によって強固に接合される。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電磁弁の組み付け構造を具体化した一実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】図1は、本実施の形態に係る電磁弁11と、それに付随したマニホールド12の設備状態を示す。この電磁弁11は、マニホールド12に対してねじ13で固定される。

【0016】ここで、本実施の形態の電磁弁11は、圧縮されたエアをノズル（図示しない）から吐出させたり、その吐出を遮断したりするために作動するものであり、高速応答に対応した電磁弁である。この電磁弁11として、例えば、穀物中に含まれる石や泥、不良穀物等の異物を選別して除去するための選別装置に適用されるものがある。この選別装置において、電磁弁11は、センサによって識別された異物のみを、ノズルから吐出さ

れるエアで吹き飛ばすために、コントローラにより制御される。

【0017】電磁弁11は、弁体（後述する）を内蔵する弁本体部14と、その弁体を駆動するために励磁されるソレノイド部15とを備える。弁本体部14は保持ブロック41を有する。ソレノイド部15はエポキシ樹脂よりなる絶縁封止ブロック16を有する。絶縁封止ブロック16は、給電部17を含む蓋部材18と、その蓋部材18と一体的に接合される本体部材19とを含む。

【0018】マニホールド12は、一対の集中給気ポート20と、各ポート20から電磁弁11に通じる給気通路21と、同電磁弁11に通じる出力通路22とを有する。各集中給気ポート20には、コンプレッサ等のエア源から圧縮エアが供給される。

【0019】図2は電磁弁11の一部を破断して示す。図3は電磁弁11の側面を示す。図4は電磁弁11を分解して示す。図5は保持ブロック41の上面を示す。図6は絶縁封止ブロック16の底面を示す。絶縁封止ブロック16及び保持ブロック41は、それぞれ一対の軸孔16a、41aを有する。保持ブロック41の側面に設けられた凹部41bは軸孔16a、41aに連通する。これら軸孔16a、41aは、両ブロック16、41が互いに積み重ねられることにより、互いに連通する。互いに連通した各軸孔16a、41aには、それぞれねじ13が挿通される。

【0020】図4に示すように、ソレノイド部15は、蓋部材18及び本体部材19により覆われたコイル23と、そのコイル23へ給電するための一対のコイル端子24と、ソレノイド部15の底側に設けられた底部材25とを備える。両コイル端子24は、給電部17において、蓋部材18を上方へ貫通して外部へ突出する。コイル23はボビン26に巻かれ、ボビン26は磁気フレーム27に支持される。磁気フレーム27は底部材25に組み付けられる。ボビン26の中心には、磁性体である固定鉄心28が設けられる。磁気フレーム27は、その基部が底部材25を貫通し、その底部材25の底面25eに露出する。各コイル端子24は、ボビン26に設けられた一対の側板29の上端から上方へ突設される。各コイル端子24の基部には、コイル23から延びるコイル線（図示しない）が巻き付けられ、半田で固定される。

【0021】蓋部材18は樹脂より成形される。磁気フレーム27及びコイル23等、並びにコイル端子24の基部は、それぞれ本体部材19により覆われる。各コイル端子24の基部を覆った本体部材19の部分は、蓋部材18に内包される。蓋部材18から突設されたコイル端子24には、給電部17に装着されるコネクタ30が電気的に接続される。

【0022】図2、4に示すように、弁本体部14は、その保持ブロック41の中央に設けられた雌ねじ孔31

及び一対の給気孔32を有する。図5に示すように、両給気孔32は、雌ねじ孔31を挟んで配置され、弁室33を介して雌ねじ孔31に連通する。各給気孔32は、前述したマニホールド12の各給気通路21に接続される。雌ねじ孔31は、その内周の下側半分に雌ねじ31aを有する。

【0023】図2、4に示すように、雌ねじ孔31には、弁座筒34が装着されて固定される。この弁座筒34は、その上端に弁座34aを有し、その外周の中間部に雄ねじ34bを有する。弁室33には、弁座34aに

対応する金属弁体35が、弁座34aに接離可能に、即ち垂直方向に移動可能に配置される。

【0024】この金属弁体35は、鉄により平板状に形成される。電磁弁11において、金属弁体35の移動方向と、前述したボビン26の中心軸線とは互いに直交する。この電磁弁11では、ソレノイド部15に対して金属弁体35を吸着させることにより、同弁体35を弁座34aから離間させ、ソレノイド部15に対する金属弁体35の吸着を解除することにより、同弁体35を弁座34aに当接させるようにしている。

【0025】この電磁弁11は、前述したように複数のブロック16、41が一体的に組み付けて構成されるものである。ここで、その組み付け構造について説明する。

【0026】図1～4に示すように、この組み付け構造は、前述した各ブロック16、41の各軸孔16a、41a及びねじ13の他に、各ねじ13に対応して設けられた一対のクリップ36を有する。ねじ13は、頭部13aと、その頭部13aから延びる長めの軸部13bと、その軸部13bの先端部に設けられたねじ部13cとを有する。ここで、軸部13bの外径は、各軸孔16a、41aのそれよりも相対的に小さい。

【0027】図8～11は、クリップ36の平面図、正面図及び両側面図をそれぞれ示す。クリップ36は、金属板材の両端部が互いに対向するように折り曲げられ、それら第1及び第2の折り曲げ部36a、36bの間でばね力が与えられている。各折り曲げ部36a、36bは、ねじ13を挿通するための通し孔36cをそれぞれ有する。両通し孔36cは、互いに同軸線上に配置される。ここで、ねじ13の軸部13bの外径は、両通し孔36cのそれよりも相対的に小さい。第1の折り曲げ部36aは、その通し孔36cの中心方向へ突出する複数の係合爪36dを有する。これら係合爪36dは、その通し孔36cに挿通されたねじ部13cに係合可能なものであり、本発明の係合部に相当する。これら係合爪36dは、通し孔36cの軸線に対して傾斜するものであり、その傾斜方向に沿った順方向へのねじ部13cの移動を許容し、その逆方向へのねじ部13cの移動を規制するものである。このクリップ36は、互いに積み重ねられた両ブロック16、41の両側部に対して

それぞれ装着されるものである。クリップ36は、第2の折り曲げ部36bが絶縁封止ブロック16の両肩の上面16bに当接され、第1の折り曲げ部36aが保持ブロック41の凹部41bの上壁面41cに当接されるように装着される。この装着によって、クリップ36は両ブロック16、41を挟持し、各通し孔36cは、互いに連通する各軸孔16a、41aに整合するものである。各軸孔16a、41a及び各通し孔36cにねじ13が挿通されることにより、そのねじ部13cがクリップ36及び両ブロック16、41を貫通して保持ブロック41の下方へ突出する。

【0028】上記の組み付け構造により電磁弁11を組み付けるには、図4に示すように、対応する軸孔16a、41aを整合させながら両ブロック16、41を互いに積み重ねる。

【0029】その後、積み重ねられた両ブロック16、41の側面に対してクリップ36を装着する。即ち、第2の折り曲げ部36bが絶縁封止ブロック16の両肩の上面16bに当接し、第1の折り曲げ部36aが保持ブロック41の凹部41bの上壁面41cに当接するようにクリップ36を両ブロック16、41の側方からそれぞれ装着する。これにより、両ブロック16、41がクリップ36のばね力によって強固に挟持されると共に、互いに連通する軸孔16a、41aにクリップ36の通し孔36cが整合する。この結果、二つのブロック16、41に分割されてなる電磁弁11を、分解不能に一体的に組み付けることができる。

【0030】その後、それら軸孔16a、41a及び通し孔36cにねじ13を挿通することにより、その先端部のねじ部13cがクリップ36及び両ブロック16、41を貫通して配置される。ここで、ねじ13は、その頭部13aとねじ部13cとの間の範囲で一連の孔16a、41a、36cに対して移動が許容されるが、ねじ部13cが係合爪36dに係合することから抜け止めされる。この結果、電磁弁11からのねじ13の脱落を確実に防止することができる。

【0031】このねじ部13cを、マニホールド12のねじ孔12aに締め付けることにより、電磁弁11がマニホールド12に取り付けられ、固定される。特に、この実施の形態の電磁弁11では、図11に示すように、一本のマニホールド12に多数の電磁弁11を隣接させて取り付けることがある。このような場合でも、電磁弁11からのねじ13の脱落のおそれがないことから、その着脱作業を容易に行うことができるようになる。又、この実施の形態では、従来の組み付け構造とは異なり、電磁弁11をマニホールド12から取り外す際にも、二つのブロック16、41が不用意に分離してしまうおそれがない。このため、マニホールド12からの取り外しに際して、電磁弁11の所期の性能・特性を安定的に確保することができる。

【0032】一方、必要な場合、例えば、電磁弁 11 の異常を解析するような場合には、ねじ 13 及びクリップ 36 を電磁弁 11 から取り外すことにより、電磁弁 11 が二つのブロック 16, 41 に分離される。

【0033】このように、本実施の形態の組み付け構造によれば、二つのブロック 16, 41 に分割されてなる電磁弁 11 を、異常解析等を行う等の必要な場合に容易な分解が許容されるように、ねじ 13 及びクリップ 36 を含む簡単な構成で分解不能に一体的に組み付けることができる。併せて、マニホールド 12 等の別部材への取り付けのためのねじ 13 の脱落を確実に防止することができ、紛失を未然に防止することができるのである。

【0034】次に、上記のように構成した電磁弁 11 の動作を説明する。図 2 は、ソレノイド部 15 への給電が停止され、コイル 23 が消磁されて、金属弁体 35 が弁座 34 a に当接した状態、即ち閉弁した状態を示す。この状態で、金属弁体 35 の上面と底部材 25 の底面 25 e (接触面) との間には、所定の隙間が形成される。この隙間は、金属弁体 35 が弁座 34 a から最大限移動することのできる距離、即ち弁座 34 a に対する弁体 35 の移動ストロークを意味する。この状態で、給気孔 32 に供給されるエアは、底部材 25 の凹部 25 a から弁室 33 の隙間を通じて弁体 35 の上面に作用する。これにより、弁体 35 が下方へ付勢されて弁座 34 a に当接し、電磁弁 11 が閉弁されてノズルからの圧縮エアの吐出が遮断される。

【0035】上記の閉弁状態から、ソレノイド部 15 に電力を供給してコイル 23 を励磁する。この励磁により、金属弁体 35 がソレノイド部 15 に対して吸着される。この吸引力は、金属弁体 35 を弁座 34 a へ付勢するエアの圧力よりも大きいことから、金属弁体 35 は上方へ移動し、底部材 25 の底面 25 e 等に接触する。これにより、金属弁体 35 が弁座 34 a から離れて電磁弁 11 が開弁される。従って、集中給気ポート 20 に供給される圧縮エアが、給気通路 21、弁座筒 34 及び出力通路 22 を通り、所定のノズルから吐出される。この結果、選別装置においては、穀物中の異物がエアで吹き飛ばされて除去される。

【0036】尚、この発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜に変更して実施することができる。

【0037】(1) 前記実施の形態では、二つのブロック 16, 41 をねじ 13 及びクリップ 36 で互いに組み付けるようにしたが、三つ以上のブロックを同様の構成により組み付けるようにしてもよい。

【0038】(2) 前記実施の形態では、クリップ 36 の一方の折り曲げ部 36 a に係合爪 36 d を設けたが、その係合爪 36 d を他方の折り曲げ部 36 b に設けたり、両方の折り曲げ部 36 a, 36 b に設けたりしてもよい。

【0039】(3) 前記実施の形態では、本発明の電磁弁を穀物の選別装置に適用される電磁弁 11 に具体化した。これに限られるものではなく、それ以外の用途の電磁弁に具体化することもできる。

#### 【0040】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、積み重ねられる複数のブロックをクリップで挟持すると共に、それらブロック及びクリップに互いに連通する軸孔及び通し孔を設ける。そして、それら軸孔及び通し孔にねじを挿通し、その先端のねじ部をクリップの通し孔に設けられた係合部に係合可能としている。従って、複数のブロックがクリップにより挟持されて電磁弁として一体的に組み付けられ、ねじ部と係合部との係合によりねじが抜け止めされる。一方で、ねじ及びクリップを取り外すことにより、複数のブロックが互いに分離される。この結果、複数のブロックに分割されてなる電磁弁を、必要な場合に容易な分解が許容されるように簡単な構成で分解不能に一体的に組み付けることができ、かつ、別部材への取り付けのためのねじの脱落を防止することができるという効果を発揮する。

【0041】請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明の構成において、金属板材の両端部の折り曲げ部を互に対向させてそれらの間でばね力を与え、それら折り曲げ部に通し孔及び係合部を設けることによりクリップを構成している。従って、クリップの構造が具体的に特定され、特には、複数のブロックが両折り曲げ部に与えられたばね力により強固に接合される。この結果、請求項 1 の発明と同様の効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施の形態に係り、電磁弁とそれに付随したマニホールドの設備状態を一部破断して示す側面図である。

【図 2】同じく、電磁弁の一部を破断して示す正面図である。

【図 3】同じく、電磁弁を示す側面図である。

【図 4】同じく、電磁弁を分解して示す断面図である。

【図 5】同じく、保持ブロックの上面を示す図である。

【図 6】同じく、絶縁封止ブロックの底面を示す図である。

【図 7】同じく、クリップを示す平面図である。

【図 8】同じく、クリップを示す正面図である。

【図 9】同じく、クリップを示す左側面図である。

【図 10】同じく、クリップを示す右側面図である。

【図 11】同じく、多数の電磁弁をマニホールドに取り付けた状態を示す側面図である。

【図 12】従来の電磁弁の取り付け構造を一部破断して示す正面図である。

#### 【符号の説明】

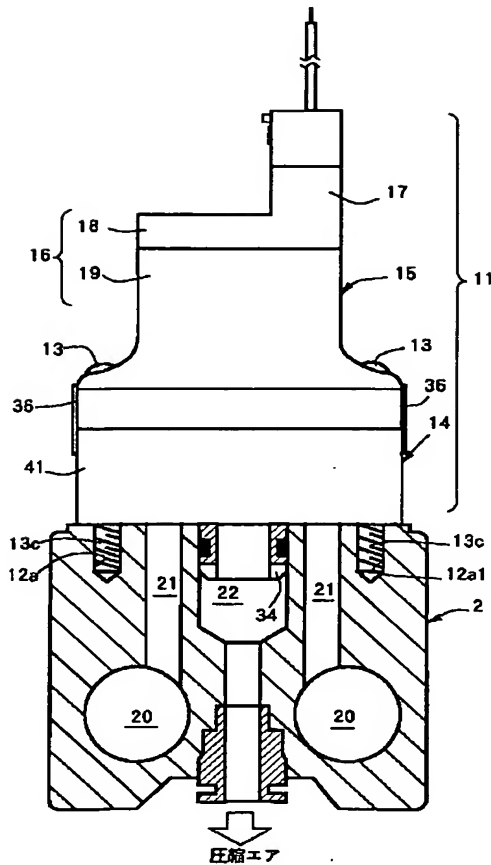
11 電磁弁

12 マニホールド

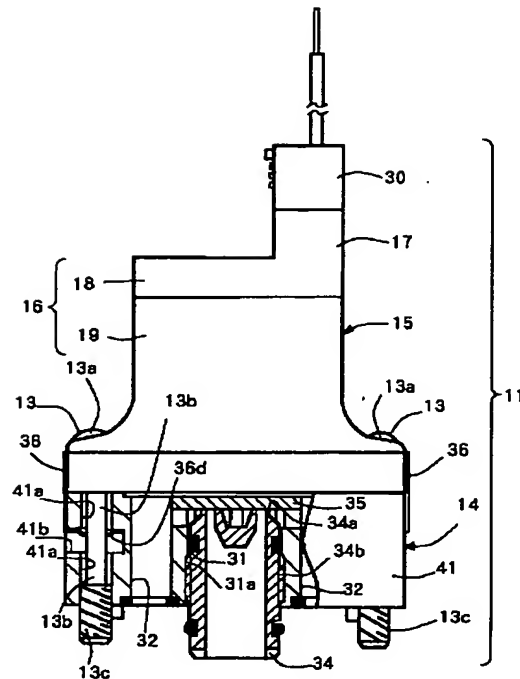
- 13 ねじ  
 13c ねじ部  
 16 絶縁封止ブロック  
 16a 軸孔  
 36 クリップ  
 36a 第1の折り曲げ部

- 36b 第2の折り曲げ部  
 36c 通し孔  
 36d 係合爪 (係合部)  
 41 保持ブロック  
 41a 軸孔

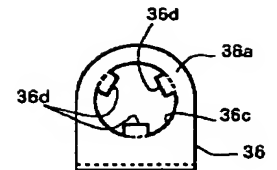
【図1】



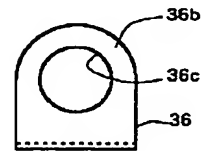
【図2】



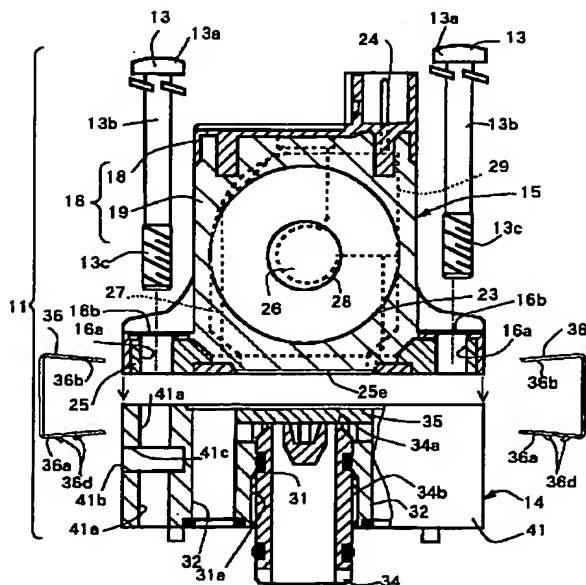
【図9】



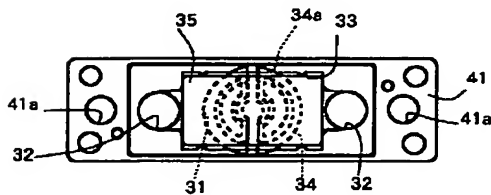
【図10】



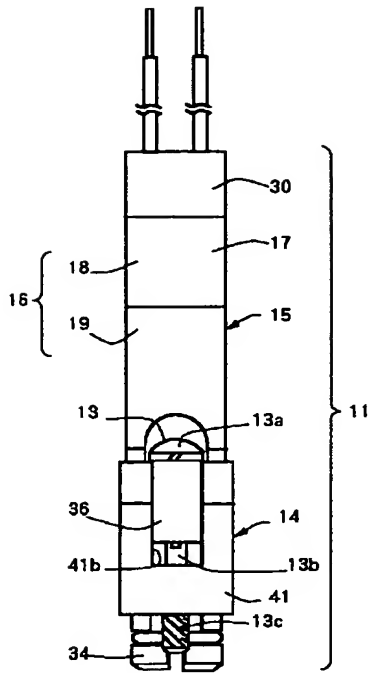
【図4】



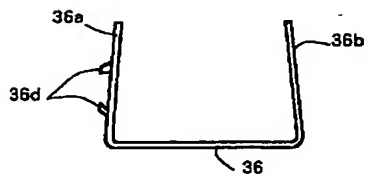
【図5】



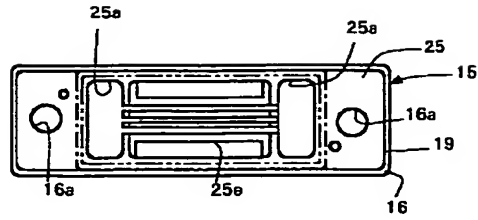
【図 3】



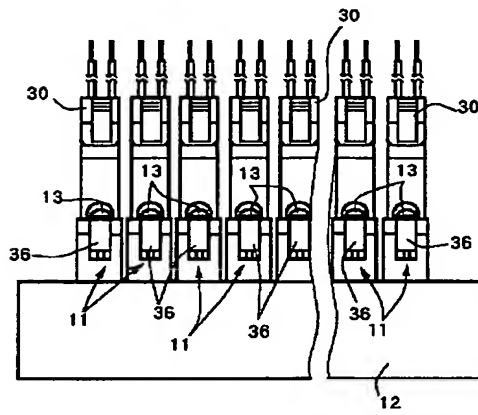
【図 8】



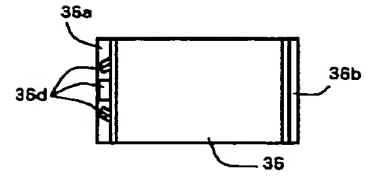
【図 6】



【図 1 1】



【図 7】



【図 1 2】

